

# TUTORAT UE3 2011-2012 – Physique

## CORRECTION Séance n°5 – Semaine du 12/05/2011

### Transports Membranaire – Pr. P-O Kotzki

Séance préparée Nicolas BLANC-SYLVESTRE et Marie CREUSY (ATM<sup>2</sup>)

**Le Numéris Clausus 2012 est sorti. Consultez le Site Internet de La Féd', les facebook des associations ou les affichages pour en prendre connaissance !**

#### QCM n°1 : a, e

- a) **Vrai** :  $J = \frac{dn}{dt} = \frac{84 \cdot 10^{-9}}{10^{-3}} = 8,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- b) Faux : cf a).
- c) Faux :  $\frac{dn}{dt} = \frac{dm}{dt} \cdot \frac{1}{M}$ , donc  $dm = \frac{dn}{dt} \cdot dt \cdot M = 84 \cdot 10^{-9} \cdot 60 \cdot 60 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ g} = 0,3 \text{ mg}$ .
- d) Faux : cf c).
- e) **Vrai** : la force de diffusion et l'énergie utilisées sont internes à la molécule, et donc externes à la membrane.

#### QCM n°2 : b, e

- a) Faux :  $Bi = \frac{Di}{R.T} = \frac{6 \cdot 10^{-11}}{8,31 \cdot 310} = 2,3 \cdot 10^{-14} \text{ s} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
- b) **Vrai** : cf a).
- c) Faux : le coefficient de diffusion augmente avec la température (agitation thermique).
- d) Faux : la force de frottement s'oppose à la diffusion et  $f = \frac{1}{N \cdot Bi} = \frac{1}{6,023 \cdot 10^{23} \cdot 2,329 \cdot 10^{-14}} = 7,12 \cdot 10^{-11} \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ . Attention : calcul en cascade ; ne pas prendre l'arrondi pour Bi.
- e) **Vrai** : cf d).

#### QCM n°3 : a, c, e

- a) **Vrai** : car la masse de l'urée est inférieure à celle du glucose.
- b) Faux :  $D = B \cdot R \cdot T = 2,33 \cdot 10^{-12} \cdot 8,31 \cdot 310 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- c) **Vrai** :  $P = \frac{D}{e} = \frac{6 \cdot 10^{-9}}{20 \cdot 10^{-6}} = 30 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- d) Faux :  $\frac{dn}{dt} = P \cdot (c_1 - c_2) \cdot S$  donc  $c_2 = c_1 - \frac{dn}{dt} \cdot \frac{1}{P \cdot S} = 50 - \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-5} \cdot 2500 \cdot 10^{-4}} = 43 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- e) **Vrai** cf d).

### QCM n°4 : d, e

- a) Faux : c'est l'inverse (NB : même chose pour les mobilités ioniques).  
b) Faux : la ddp est transitoire !  
c) Faux :  $V_1 - V_2 = \frac{-R.T}{z.F} \cdot \ln \left( \frac{u_{Na^+} [Na^+]_1 + u_K [K^+]_1}{u_{Na^+} [Na^+]_2 + u_K [K^+]_2} \right) = \frac{-R.T}{z.F} \cdot \ln \left( \frac{[Na^+]_1 + \frac{u_K}{u_{Na^+}} [K^+]_1}{[Na^+]_2 + \frac{u_K}{u_{Na^+}} [K^+]_2} \right) = \frac{-8,31.310}{1.96500} \cdot \ln \left( \frac{11+40.159}{148+40.22} \right) = -48,7 \text{ mV}.$   
d) **Vrai** : cf c).  
e) **Vrai**

### QCM n°5 : b, c

- a) Faux :  $\gamma = x \cdot \omega^2$  donc  $\omega = \sqrt{\frac{\gamma}{x}} = \sqrt{\frac{2000.9,81}{0,3}} = 255,73 \text{ rad.s}^{-1} = \frac{255,73}{2\pi} \cdot 60 \text{ tour.mn}^{-1} = 2442,08 \text{ tour.mn}^{-1}.$   
b) **Vrai** : cf a).  
c) **Vrai** :  $S = \frac{VS}{\gamma}$  donc  $VS = S \cdot \gamma = 5 \cdot 10^{-13} \cdot 2000.9,81 = 9,81 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1} = 35 \cdot 10^{-6} \text{ m.h}^{-1}.$   
d) Faux : cf c).  
e) Faux :  $S = 5 \cdot 10^{-13} \text{ s}.$

### QCM n°6 : a, b, e

- a) **Vrai** :  $M = \frac{R.T.S}{D \cdot (1 - \frac{\rho'}{\rho})} = \frac{8,31.298.5 \cdot 10^{-13}}{1 \cdot 10^{-11} \cdot (1 - \frac{1}{1,8})} = 278,6 \text{ kg.mol}^{-1}.$   
b) **Vrai** : cf formule de l'item a).  
c) Faux :  $F = m \cdot \gamma = \frac{M}{Na} \cdot \gamma = \frac{278,6}{6,023 \cdot 10^{23}} \cdot 2000.9,81 = 9,1 \cdot 10^{-18} \text{ N}.$   
d) Faux : cf c).  
e) **Vrai** :  $J_s = \omega^2 \cdot x \cdot S \cdot c = \gamma \cdot S \cdot c = 2000.9,81.20.5 \cdot 10^{-13} = 1,962 \cdot 10^{-7} \text{ mol.m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}.$  (Attention aux arrondis → n'arrondir qu'à la fin du calcul).

### QCM n°7 : a, e

- a) **Vrai**  
b) Faux : du fait de la présence de la macromolécule.  
c) Faux : règle de l'électroneutralité dans le compartiment B →  $[K^+]_B = [Cl^-]_B - [Na^+]_B = 50 \text{ mmol.L}^{-1}.$   
D'après la relation de Donnan :  $[Cl^-]_A = \frac{[K^+]_B \cdot [Cl^-]_B}{[K^+]_A} = 37,5 \text{ mmol.L}^{-1}.$   
d) Faux : cf c).  
e) **Vrai** : cf c).

### QCM n°8 : b, d

- a) Faux : à l'équilibre, il y a un potentiel permanent (potentiel de Nerst).  
b) **Vrai** : d'après la relation de Donnan :  $[Na^+]_A = \frac{[Na^+]_B \cdot [Cl^-]_B}{[Cl^-]_A} = 50 \text{ mmol.L}^{-1}.$  La valeur de la charge de la protéine s'obtient en suivant la notion d'électro-neutralité :  
 $[Na^+]_A + [K^+]_A = [Cl^-]_A + Z[P^-]$  (car la charge de la protéine est négative, vu que la concentration en ions positifs dans le compartiment A est supérieure à celle des ions négatifs).  
→  $Z \cdot [P^-] = [Na^+]_A + [K^+]_A - [Cl^-]_A = 50 + 100 - 37,5 = 112,5 \text{ mEq.L}^{-1}.$   
→  $Z = \frac{112,5}{[P^{Z-}]} = \frac{112,5}{4} = 28,125.$   
c) Faux : cf b).  
d) **Vrai** : cf b).  
e) Faux : une charge ionique ne s'annule pas, c'est la globalité des charges dans chaque compartiment qui est nulle (électroneutralité).

**QCM n°9 : a, d, e**

- a) **Vrai** : La solution de NaCl à  $5\text{g.L}^{-1}$  va donner une osmolarité de  $2 \cdot \left(\frac{c_m}{M}\right) = 2 \cdot \left(\frac{5}{58,5}\right) = 171 \text{ mmol.L}^{-1}$ .
- b) Faux : solution hypotonique : cf a).
- c) Faux :  $\Delta\Pi = R.T. \Delta\omega = 8,31.300.(280-171) = 272 \text{ kPa}$ .
- d) **Vrai** : cf c).
- e) **Vrai** : même raisonnement que pour l'item a) :  $c = 2 \cdot \left(\frac{m}{M}\right) = 2 \cdot \left(\frac{8,19}{58,5}\right) = 280 \text{ mmol.L}^{-1}$ .

**QCM n°10 : a, c, d**

- a) **Vrai** : la taille du globule rouge augmente car la solution est hypotonique. Il y a donc un flux d'eau qui se dirige vers le globule rouge de manière à faire diminuer sa tonicité par dilution. La différence d'osmolarité est responsable d'une pression osmotique qui s'exerce sur la membrane.
- b) Faux : cf a).
- c) **Vrai** : en cas d'entrée d'eau extrême le volume du globule rouge augmente trop et il y a un risque d'hémolyse
- d) **Vrai** : cf a).
- e) Faux : cf a).

**QCM n°11 : a, b, e**

- a) **Vrai**
- b) **Vrai** :  $\frac{dn}{dt} = \frac{dm}{dt} \cdot \frac{1}{M}$ , donc :  $dm = \frac{dn}{dt} \cdot M \cdot dt = 50 \cdot 10^{-9} \cdot 60 \cdot 60 = 180 \mu\text{g}$ .
- c) Faux : cf b).
- d) Faux :  $J = \frac{dn}{dt} = \frac{50 \cdot 10^{-9}}{50 \cdot 10^{-4}} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol.m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- e) **Vrai** : cf d).

**QCM n°12 : a, e**

- a) **Vrai**
- b) Faux :  $J_v = B_E \cdot V_E \cdot \frac{\Delta P}{e}$  donc  $\frac{\Delta P}{e} = \frac{J_v}{B_E \cdot V_E} = \frac{2}{15.18.1.10^{-6}} = 7,37 \cdot 10^3 \text{ SI}$ .
- c) Faux : cf b).
- d) Faux : cf b).
- e) **Vrai** :  $P = \frac{D}{e} = \frac{B_e \cdot R \cdot T}{e} = \frac{15.8.31.310}{30.10^{-6}} = 1,29 \cdot 10^9 \text{ m.s}^{-1}$ .